



(12) Offenlegungsschrift
(11) DE 3242469 A1

(51) Int. Cl. 3:
G 01 N 35/00

(71) Anmelder:
Dr. Bruno Lange GmbH, 1000 Berlin, DE

(72) Erfinder:
Höhne, Wolfgang, Ing.(grad.); Schmitt, Wolfgang,
Dipl.-Ing., 1000 Berlin, DE

(56) Recherchenergebnisse nach § 43 Abs. 1 PatG:
DE-OS 30 30 879
US 42 34 538

(54) Analysensystem

Bei diesem System, bestehend aus einem Probenverteiler und einem daran anschließbaren Analysatorteil, erfolgt die Steuerung durch einen gemeinsamen Datenverarbeitungs teil mit einer Dateneingabevorrichtung mittels manuell eingebarer Datenträger, wobei gleichartige Datenträger sowohl für die Eingabe von die einzelnen Proben betreffenden Daten als auch für solche Daten, welche Analysedaten betreffen, vorgesehen sind, wobei die Auswertung zwecks Zuordnung der Daten im Datenverarbeitungsteil mittels einer Codierung erfolgt, durch die eine entsprechende Um schaltung der Datenwege hervorgerufen wird.

DE 3242469 A1

DE 3242469 A1

Dr. Bruno Lange GmbH
D-1000 Berlin

12. November 1982

L32.2

Analysensystem

Patentansprüche

1. Analysensystem bestehend aus einem Probenverteiler und einem daran anschließbaren Analysatorteil

gekennzeichnet durch

die Steuerung durch einen gemeinsamen Datenverarbeitungs- teil mit einer Dateneingabevorrichtung mittels manuell eingebbarer Datenträger, wobei gleichartige Datenträger sowohl für die Eingabe von die einzelnen Proben betreffen- 5 den Daten als auch für solche Daten, welche Analysenpara- meter betreffen, vorgesehen sind, und die Auswertung zwecks Zuordnung der Daten im Datenverarbeitungsteil gesteuert durch ein Unterscheidungszeichen erfolgt, durch die eine entsprechende Umschaltung der Datenwege zur 10 Dateneingabe hervorgerufen wird.

2. System nach Anspruch 1, dadurch gekenn-
zeichnet, daß die den einzelnen Proben
15 zugeordneten Daten einen Probenverteiler teil und die Ana-
lyseparameter betreffenden Daten einem Analysatorteil
zugeführt werden.

20 3. System nach einem der vorangehenden Ansprüche, da-
durch gekennzeichnet, daß ein
zusätzliches Unterscheidungszeichen vorgesehen ist,
welches bei einem Probendaten zugeordneten Aufzeichnungs-
träger die Ausgabe des Analyseergebnisses als von einem
25 Testserum hervorgerufen kennzeichnet.

4. System nach einem der vorangehenden Ansprüche, da-
durch gekennzeichnet, daß ein weiteres
30 Unterscheidungszeichen vorgesehen ist, welches bei einem
Analysedaten zugeordneten Aufzeichnungsträger die

automatisierte Durchführung der Analyse mit der Überführung von Teilproben in den Analysatorteil - im Gegensatz zum Führen der Proben in eine Entnahmeposition zur manuellen Entnahme von Teilproben, unter Einschaltung
5 der entsprechenden Datenwege veranlaßt.

5. System nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Datenverarbeitungsteil einschließlich Dateneingabevorrichtung im Gehäuse des Probenverteilers angeordnet ist, welches mit dem des Analysatorteils modulartig zusammenfügbar ist.
10

15 6. System nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Analysatorteil einen Transportweg für die räumlich aufeinanderfolgenden Teilprobengefäße aufweist, bei der Zuführungs- und/oder Entnahmeposition für die Teilprobe bei gleichmäßiger Taktsteuerung des
20 Transports um eine veränderliche Wegstrecke voneinander entfernt liegen.

7. System nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die eingestellte Wegstrecke einen Datengeber beeinflußt, welcher seinerseits ein Eingangssignal zu einer Kontrollschaltung liefert, deren anderem Eingang ein Sollwert betreffend die Probeninkubationszeit zugeführt wird.
25

8. System nach einem der vorangehenden Ansprüche, da -
durch gekennzeichnet, daß es sich bei
den Datenträgern um Markierungskarten handelt.

B e s c h r e i b u n g

Die Erfindung betrifft ein Analysensystem der im Ober-
5 begriff des Anspruchs 1 angegebenen Art.

Es sind derartige Analysensystme bekannt, bei denen die Eingabe von Daten ausschließlich über Tastenfelder, Drehknöpfe oder ähnliche Bedienungselemente erfolgt.

10

Nachteilig ist dabei, daß alle Daten für jede Probe und eine Probenkennzeichnung nacheinander eingetastet werden müssen, was bei einer großen Anzahl von Proben außerordentlich zeitaufwendig ist, zumal die Dateneingabe direkt

15 an der Steuereinrichtung für den Probenverteiler bzw. die Analyseeinrichtung vorgenommen werden muß, so daß die Tätigkeit dort behindert ist. Weiterhin sind die Daten, welche die Ausführung der Tests steuern, entweder im Analysengerät vorgegeben, so daß der Analysenbetrieb als solcher nicht verändert werden kann, oder aber die einzelnen 20 Parameter der Analysensteuerung müssen ebenfalls jedesmal wieder erneut manuell eingegeben werden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine universelle Dateneingabe für einen Probenverteiler mit anschließbarem Analysatorteil anzugeben, wobei diese Dateneingabe möglichst einfach gehalten werden soll und bei sich wiederholenden Daten keine erneute Eingabe der einzelnen Daten erforderlich macht.

30

Bei abtrennbarem Analysatorteil ist bevorzugt derjenige Teil, welcher die Probenverteilung enthält mit dem Daten-

verarbeitung- und dem Datenein- und -ausgabeteil versehen, so daß der Probenverteiler auch jederzeit ohne den Analy- satorteil verwendbar ist, wobei die Datenein- und ausgabe- möglichkeiten voll erhalten bleiben.

5

Die Patientendaten erhalten bevorzugt eine Kennzeichnungs- möglichkeit, welche eine zugehörige Probe als Testserum ausweist, so daß anhand des damit ermittelten Testergebnis in kurzer Zeit eine Aussage über die Qualität der Analysen 10 abgegeben werden kann.

Bei einer anderen günstigen Weiterbildung der Erfindung sind die Datenträger für Patientendaten und Testdaten (Testparameter) bis auf Unterscheidungsmerkmal gleichartig 15 ausgeführt, so daß insoweit eine übereinstimmende Verar- beitung erfolgen kann.

Eine zusätzliche Kennzeichnung der Analysendatenträger löst die Ausführung von Hand aus, wobei eine entsprechende 20 Kennung wie für die Entscheidung "Patientendaten"/"Test- serum" verwendet werden kann.

Damit ergibt sich der Vorteil, daß mit einer einheitlichen Eingabeanordnung alle für das System wesentlichen Daten 25 eingegeben und die entsprechenden Analyseparameter gesteu- ert werden können. Es ist also zunächst einmal ein alpha- numerisches Eingabefeld (Tastenfeld) entbehrlich. Darüber hinaus bleiben alle Daten auf den Eingabedatenträgern voll erhalten, so daß jederzeit erneut darauf zurückgegriffen 30 werden kann. Bezuglich der Daten für die Analysenparameter können einerseits vorgefertigte Karten bezogen werden, an-

dererseits können aber vom Verwender auch jederzeit eigene Analysen entwickelt und dauerhaft für eine Eingabe festgehalten werden, wobei die Eingabe selbst lediglich einen einzigen Handgriff erfordert. Entsprechend sind auch

5 die Daten von "Testproben" stets vorrätig, so daß auch hier umständliche Eingabeoperationen entfallen. Die Erfindung beruht damit auf der Erkenntnis, daß zwei sehr unterschiedliche (bevorzugt zu einer Laboreinheit zusammengefaßte) Geräteteile in einfacher Weise durch einen Daten-

10 träger steuerbar ist, welcher lediglich einen beschränkten, auf einer Markierungs- oder Lochkarte handhabbaren Datensatz, daß heißt, eine Zahlen- oder Parameterreihe aufnehmen muß. Die Wahl einer Markierungskarte läßt Daten-eingabe und -änderungen unter Laborbedingungen ohne beson-

15 deren Aufwand zu.

Bevorzugt arbeiten die Steuermittel für den Drucker mit dem Speicher in der Weise zusammen, daß die Ausdrucke bezogen auf den Speicherinhalt "spalten- oder zeilenweise" erfolgen, d.h. der Speicherraum zweidimensional organisiert ist, wobei in der einen Speicherdimension die Probendaten aufgetragen sind, während in der anderen Dimension die für die Proben jeweils auszuführenden Untersuchungen angegeben sind. (Bei Anwendungen im medizinischen Bereich beziehen sich die Probendaten auf die jeweils für einen Patienten durchzuführenden Untersuchungen.) Unter "spalten- bzw. zeilenweiser Adressierung" ist hier zu verstehen, daß die Adressierung durch Verändern einzelner Bestandteile der Adressen erfolgen kann.

30

Bei Variation eines ersten Merkmals der Adressenbezeichnung gelangt man im Speicher zu den verschiedenen eine

Probe betreffenden Angaben, während durch Variation eines anderen Merkmals der Adresse alle gleichartigen Angaben für alle Proben durchlaufen werden. Diese Anordnung ist besonders vorteilhaft für die Druckersteuerung, da dadurch 5 sowohl Listen für die einzelnen Proben als auch Listen, welche einzelne Tests für verschiedene Proben betreffen, ohne weiteres abgefragt und ausgedruckt werden können.

Ein vorteilhaftes Ausführungsbeispiel der Erfindung wird 10 nachfolgend anhand eines Analysensystems beschrieben, in das die erfindungsgemäße Lösung integriert ist. Dieses System enthält mit seinen Einzelheiten gleichzeitig eine Anzahl bevorzugter Weiterbildungen der Erfindung, welche geeignet sind, die die Erfindung ausmachenden Maßnahmen zu 15 fördern. Es wird insoweit auf die gleichzeitig eingereichten Patentanmeldungen der selben Anmelderin bezug genommen. Günstige Ausbildungen der Erfindung sind auch in den Unteransprüchen dargestellt. Es zeigen:

20 Figur 1 eine Gesamtansicht der Probenverteileranordnung,

Figur 1a eine Einzelheit des Probenverteilertellers mit eingesetzten Trägersegmenten für die Probengefäße,

25 Figur 1b ein einzelnes Probengefäß,

Figur 2 ein Ausführungsbeispiel des Analysatorteils neben dem (nur teilweise wiedergegebenen) Probenverteiler,

30 Figur 2a den Transferarm als Einzelheit des Analysator-teils nach Figur 2 mit einem zur Aufnahme mehrerer Teil-proben ausgebildeten Inkubatorgefäß,

Figur 3 eine Prinzipdarstellung des Steuerteils für Probenverteiler- und Analysatorteil sowie

Figur 3a eine Einzelheit der Darstellung gemäß Figur 3.

5

In Figur 1 ist in perspektivischer Darstellung ein Probenverteiler 100 wiedergegeben, welcher auf einem runden scheibenförmigen Teller 101 eine Anzahl von Trägern 102 für Probengefäße 103 aufweist, wobei aus Gründen der Übersichtlichkeit in der Figur lediglich ein Trägerelement 102 wiedergegeben ist. Eine nähere Beschreibung der Trägerelemente und Probengefäße wird weiter unten vorgenommen.

15

Der Antrieb des Tellers 101 erfolgt durch einen in dieser Figur nicht dargestellten Antriebsmotor. Die Beschreibung des Antriebs erfolgt gleichfalls weiter unten anhand einer separaten Prinzipdarstellung.

20 25

Der Probenverteiler 100 ist der gestalt aufgebaut, daß die Bedienungs-, Anzeige- und Ausgabeelemente sich im hinteren Bereich befinden, wo sie durch Schrägstellung bzw. erhobene Anordnung gut ablesbar und erreichbar sind - die Handhabungen zum Einsetzen und Entnehmen der Probengefäße bzw. zum Entnehmen der Proben aber nicht behindern.

30

Im einzelnen sind vorgesehen ein Netzschalter 104, verschiedene Steuertasten 105, ein Anzeigefeld 106 sowie ein Drucker 107 als Ausgabeteil für Analysenergebnisse und Protokolle. Während die Tasten 105 im wesentlichen zum Inbetriebsetzen und zum Starten des nächsten Verfahrensschrittes nach zwischenzeitlich erforderlichen manuellen

- Handhabungen dienen, werden die für die Probenverteilung (und ggf. auch die für Analysenvorgänge) notwendigen Daten über Markierungskarten (oder ähnliche Datenträger) eingegeben, wofür eine Eingabeöffnung 108 vorgesehen ist. In 5 dem Gehäuse des Probenverteilers sind auch die für die Steuerung eines daran anschließbaren Analysatorteils enthalten, dessen Funktion gleichfalls über die vorgenannten Eingabeelemente steuer- und kontrollierbar ist. Der Probenverteiler 100 weist eine Abdeckung 109 auf, welche im 10 geöffneten Zustand den Zugriff zu einem größeren Teil des Tellers 101 zuläßt, so daß die Trägerelemente 102 mitsamt den darin enthaltenen Probengefäßen leicht in die entsprechenden Positionen einsetzbar sind. Die Abdeckung 109 ist transparent gestaltet, so daß der Betriebsablauf und 15 die Tellerbewegungen jederzeit kontrolliert werden können. Der Teller 101 hat Raum für bis zu zehn Trägerelementen mit je zehn Probengefäßen. Er ist so ausgebildet, daß die Probengefäße über seinen Rand hinausragen, so daß die Bauhöhe des Tellers mit den Gefäßen ein Minimum ist.
- 20 Die Anordnung der Trägerelemente 102 auf den Teller 101 wird ebenfalls anhand einer separaten Figur noch näher beschrieben werden.
- 25 Von besonderer Bedeutung bei dem erfindungsgemäßen Probenverteiler ist die Tatsache, daß eine Beschickungs- und Entnahmeeöffnung 110 im unmittelbaren Bereich der Frontseite angeordnet ist, wobei der hier befindliche Teil der Außenwandung des den Teller 101 aufnehmenden Teils sich 30 geringfügig über die Frontfläche des Gerätes in erhabener Form hinausstreckt. Damit ist einerseits der Vorteil

verbunden, daß die Beschickungs- und Entnahmöffnung 110 besonders leicht erreichbar ist. Weiterhin gestattet es diese Gestaltung auch, den Durchmesser des Tellers für die Trägerelemente derart zu vergrößern, daß eine maximale 5 Zahl von Trägerelementen darauf angeordnet werden kann.

Die Öffnung 110 ist derart im Querschnitt hantelförmig gestaltet, daß ein Probengefäß mit zwei Fingern an seinem oberen Rand ergreifbar ist und in die entsprechende Position des Trägerelementes eingefügt werden kann. Seitliche Begrenzungsstege 111 und 112, deren Breite auf die Querabmessung der Probengefäße 103 abgestimmt ist, stellen sicher, daß beim Einsetzen lediglich diejenige Öffnung des Trägerelementes 102 zum Einsetzen eines Probeelementes 15 erreichbar ist, für welches eine parallele Dateneingabe zu einer Gruppe von dieser Position des Tellers zugeordneten Speicherplätzen eines Eingabespeichers freigegeben ist. Die Begrenzungsflächen der Stege 111 und 112 bilden dabei 20 einer Verengung, wohingegen die zur Frontseite und in Richtung der Tellermitte 101 vorgesehenen Aussparungen erweitert ausgebildet sind, so daß für Daumen und Zeigefinger der Bedienungsperson der erforderliche Spielraum verbleibt, um die Position des betreffenden Probengefäßes zu ertasten und dieses sicher zu ergreifen. Die Öffnung 25 110 gestattet weiterhin den Zugriff zu dem im Bereich der Öffnung befindlichen Probengefäß mittels einer Pipette zum manuellen Entnehmen von Probensubstanz.

Um einen vorgegebenen Winkel (entsprechend einem Vielfachen der sich durch die Verteilung der Probengefäße auf dem Tellerumfang ergebenden Teilung) versetzt angeordnet 30

ist eine weitere Öffnung 113 mit vorzugsweise Kreisquerschnitt, die einen ausschließlich mechanischen Zugriff erlaubt. Die Öffnung 113 in der Nähe einer Seitenwand des Gehäuses des Probenverteiler angeordnet, so daß ein 5 entsprechender Analysatorteil, der zur Entnahme von Probenflüssigkeit in diese Öffnung eingreift und dem Gehäuse des Probenverteilers (100) seitlich benachbart angeordnet ist, mittels eines Schwenkarms geringer Länge eine hohladelartige Kanüle zu Entnahmzwecken in die Öffnung 113 10 einführen kann.

In Figur 1a ist ein Teil des Probenverteilers 101 mit einem segmentförmigen Trägerelement 102 und einer Anzahl von Probengefäßen 103 vergrößert wiedergegeben. Das Element 102 weist zehn Öffnungen 114 auf, welche rechteckig ausgebildet und an den Querschnitt der Probengefäße 103 angepaßt sind. Das Trägerelement 102 hat eine Auflagefläche 115, die horizontal auf dem Teller 101 aufliegt. Zwischen verschiedenen benachbarten Aufnahmeöffnungen 114 15 sind Stege 116 vorgesehen, die sich in senkrechter Richtung bis über den Bodenteil der Gefäße 116 hinaus erstrecken und eine gerade Standfläche aufweisen. Damit kann jedes die Probengefäß enthaltende Trägerelement 102 geschlossen vom Teller 101 entfernt werden bei längeren Arbeitenunterbrechungen außerhalb des Tellers abgestellt 20 werden. Das Trägerelement 102 weist eine Gewichtsverteilung auf, welche es auch ohne Probengefäß standsicher macht. 25

Um nach dem Zurückführen der Trägerelemente auf den Teller im Probenverteiler ihre ordnungsgemäße Position sicherzu- 30

stellen, welche der Programmsteuerung und der gespeicherten Probenzuordnung entspricht, sind in dem Auflagebereich 115 Öffnungen 117 vorgesehen, welche die Aufnahme von Codierungselementen 118 gestatten. Die Codierungselemente 5 bilden Stifte, die in die Öffnungen 117 einfügbar sind und deren Stiftende sich durch die Öffnung 117 hindurch erstreckt und bei korrekter Zuordnung der Position des Trägerelementes auf dem Teller 101 in eine entsprechende Codierungsöffnung 119 eingreift. Die Codierungsöffnungen 10 119 befinden sich jeweils in unterschiedlichen Positionen, so daß eine eindeutige Zuordnung der die Codierungsstifte 118 entsprechend angeordnet enthaltenden Trägerelemente möglich ist.

15 Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel sind zehn Codierungspositionen für den Stift 118 vorgesehen, wobei die entsprechend nummerierten Bohrungen 117 mit den Ziffern 1 bis 10 bezeichnet sind, welche gleichzeitig die entsprechende Zahl der Aufnahmefüßen 114 für die Probengefäße 20 103 kennzeichnen. Damit läßt sich die Position des jeweiligen Probengefäßes innerhalb der Gesamtmenge der Probengefäße ohne besonderes Nachdenken erkennen. Während die durch den Codierungsstift gekennzeichnete Position die zehnerdezimalstelle bezeichnet, bildet die Position des 25 Probengefäßes innerhalb des Trägerelementes die Einerdezimalstelle. Das mit der Bezugsziffer 103 versehene Probengefäß in Figur 1a hätte damit die Position "31".

Die Arretierung der Trägerelemente 102 aus Kunststoff auf 30 dem Teller 101 erfolgt mittels hohler und geschlitzter zentriertersäulen 120, welche an die Trägerelemente 102 ange-

spritzt sind. Sie greifen über mit dem Teller verbundene federnde Lagerklemmelemente 121. Die Klemmelemente tragen in ihrem unteren Bereich eine Nase 122, die im ausgefahrenen Zustand der Klemmelemente 121 in eine entsprechende 5 Aussparung (in Figur 1a nicht dargestellt) eingreifen. Die Klemmelemente 121 sind in einer Nut der in einem Pfosten 123a derart geführt, daß sie durch eine von außen aufgebrachte Druckkraft gegen die Wirkung einer inneren Druckfeder in den Pfosten 123a hineinbewegbar sind.

10 Soll der auf den Pfosten 123a aufgeschobene Träger 102, aus seiner Position entfernt werden, so braucht das Klemm-element 121 lediglich in seinem Griffbereich 123 niedergedrückt zu werden, um die Nase 122 auszurasten und das 15 Trägerelement 102 freizugeben. Diese Manipulation lässt sich ohne weiteres mit einer Hand ausführen, d.h. während das Trägerelement 102 mit einigen Fingern ergriffen wird, drückt ein weiterer Finger oder der Daumen das Element 123 nieder, wenn das Trägerelement 102 nach oben abgehoben 20 wird. Ein Entfernen und Einfügen der einzelnen Trägerelemente mit den Probengefäßen ist damit ohne besondere Schwierigkeiten schnell und sicher möglich. Die Position der Säulenträger 120 stellt gleichzeitig die Bezugsposition der Trägerelemente in Bezug auf die Codierungsöff-nungen 119 sicher.

In Figur 1b ist ein einzelnes Probegefäß 103 vergrößert wiedergegeben. Das Probengefäß hat einen rechteckigen Querschnitt und weist in seinem oberen Teil einen erweiterten Randbereich auf, der an den einander gegenüberliegenden Schmalseiten mit Profilierungen 124 und 125 verse-

hen ist. Diese Profilierungen sind korreliert zur Gestaltung der Öffnung 110 (in Figur 1) angeordnet. Sie bilden diejenigen Bereiche, in denen das Probengefäß 103 ergriffen wird, wenn es durch die Aussparung 110 hindurch in den 5 Probenverteiler 100 eingesetzt wird. Nur wenn es in diesen Bereichen von Daumen und Zeigefinger gehalten ist, läßt es sich in seiner korrekten Position in eine Öffnung 114 des Trägerelementes einsetzen. Die Abmessungen des Probengefäßes 103 sind derart gewählt, daß es in übliche Reagenz- 10 glasständen nicht einsetzbar ist und nicht in der Lage ist, auf einer ebenen Unterlage selbständig zu stehen. Dazu ist die Bodenfläche 126 in einer Ebene mit einem V-förmig verrundetem Querschnitt versehen; während in der senkrecht dazu gerichteten Schnittebene, die die Schmal- 15 seite des Gefäßes umfaßt, eine in etwa halbkreisförmige Verrundung vorgesehen ist. Damit wird gleichzeitig erreicht, daß eine Pipette zur Entnahme der in dem Gefäß befindlichen Probensubstanz in der Lage ist, auch gering-fügige Reste, die sich im tiefsten Punkt des V-förmigen 20 Bereiches sammeln, zu entnehmen.

Aussparungen 127 und 128, welche die Form von Kreissegmenten aufweisen, dienen zur Zentrierung einer Pipette, welche eine kegelförmige Erweiterung zwischen seinem in das 25 Gefäß eindringenden verengten Bereich und dem das Probenvolumen aufnehmenden zylindrischen Teil enthält, und gestatten ihr ein tiefes Eindringen in das Gefäß 103. Sie bilden gleichzeitig eine zweckmäßige Auflage für ein rundes Gefäß zum Dekantieren.

30

In Figur 2 ist ein Analysatorteil 200 dargestellt, der dem Probenverteiler 100 gemäß Figur 1 benachbart aufgestellt

ist. Der Probenverteiler ist in dieser Figur nur zum Teil wiedergegeben.

Es ist ersichtlich, daß Probenverteiler 100 und der Analy-
5 satorteil 200 modulartig aufeinander abgestimmt sind, wobei mittels eines Transferarmes 201 in die Entnahmöffnung 113 für mechanische Entnahme des Probenverteilers 100 eingegriffen und eine Überführung der Probensubstanz in ebenfalls kreisförmig auf einem Teller 202 angeordnete
10 Inkubationsgefäße 203 erfolgen kann. Der Inkubatorteller 202 weist einen geringeren Durchmesser auf als der entsprechende Teller des Probenverteilers, da die Inkubator-gefäße schmäler gehalten sind, zumal die jeweils zu entnehmende Probenteilmengen in der Regel ein geringeres
15 Volumen aufweist als die Gesamtmenge der Probe. Die Inkubationsgefäße ragen über den Rand des Tellers 202 hinaus und tauchen in ein Wasserbad zwecks Temperierung ein.

Bevorzugt wird eine dem Analysator mittels Schwenkarm
20 zugeführte Teilprobe vor dem Ausstoßen in ein Teilproben-gefäß mit einer großen thermisch wirksamen Oberfläche des Temperaturbades in einem Wärmeaustauscher ausgesetzt, so daß eine schnelle Temperaturangleichung der Teilprobe erfolgt. Der Analysatorteil ist damit unmittelbar einsatzbe-
25 reit.

Der Transferarm 201 trägt an seinem Ende eine hohlnadel-förmige Kanüle 204, welche durch die Öffnung eines Ab-saugarms 205 geführt wird, der zur Verringerung des Ver-
30 schleppungsfehlers eine äußere Reinigung der Kanüle 204 bewirkt. Die Arme 201 und 205 werden jeweils gleichsinnig

bewegt, wobei nach jeder Schwenkbewegung und dem Überführen einer Teilprobe ein Weiterrücken des Inkubatortellers 202 um eine Position erfolgt, während der Teller des Probenverteilers dasjenige Probengefäß, welches die nächste Probe enthält, für die der betreffende Test durchzuführen ist, enthält in den Bereich der Öffnung 113 transportiert.

Die Probenentnahme erfolgt durch die Einwirkung eines Kolbendosierers 206, welcher die Dilutoreinheit bildet. Nachdem ein Teil der Probenflüssigkeit angesaugt wurde, wird eine vorgegebene Menge einer ersten Reagenz aus einem Gefäß 207 angesaugt und (durch eine entsprechende Position von nicht dargestellten Steuerventilen) über die Schlauchverbindung 209 und die Hohlnadel 204 zusammen mit der Teilprobe in dasselbe Inkubatorgefäß ausgestoßen. Durch das nachfolgende Ausstoßen der Reagenz werden die Transportwege für die Probe gereinigt (wobei das Ansaugen der Probenflüssigkeit nur bis in den Schlauchbereich und nicht bis in den Dosierer erfolgte), so daß auch durch diese Maßnahme der Verschleppungsfehler klein gehalten wird. Der Kolbendosierer 206 bildet eine handelsübliche Einheit, welche die erforderlichen Dosierungen mit großer Präzision auszuführen in der Lage ist.

Im Zentrum des Inkubatortellers 202 ist eine Trägeranordnung 210 vorgesehen, die mit zwei radialen Tragarmen 211 und 212 verbunden ist, die in verschiedenen relativen Winkelpositionen einstellbar sind. Ein in dem Trägerelement 210 vorgesehener Positionsgeber erfaßt die relative Winkelposition der Arme 211 und 212 und wandelt diese in ein elektrisches Kennungssignal um. Eine Skala ermöglicht eine reproduzierbare Einstellung.

- Noch bevor der Transferarm im Drehsinn (gegen die Uhrzeigerrichtung) des Tellers 202 zuerst von den Teilprobengefäßern erreicht wird (Arm 211) wird mittels eines zweiten Kolvendosierers 213 (Dispenser) aus einem weiteren Behälter 214 eine Reagenz in kleiner Menge eingespritzt, welche nach dem Zusetzen der Teilprobe beispielsweise als Startreagenz für die Inkubationsphase dient. Der Reagenzientransport erfolgt dabei durch Schlauchverbindungen 215 und 216.
- 10 Der Vorschub des Inkubatortellers um jeweils die Breite eines Inkubatorgefäßes wird durch eine feste Taktsteuerung kontrolliert, die sicherstellt, daß die Inkubatorgefäße pro Zeiteinheit um einen vorgegebenen Betrag voranbewegt werden. Nach Ablauf der Inkubationszeit (bezogen auf das Einfüllen der Teilprobe) erreicht das die betreffende Teilprobe enthaltende Inkubatorgefäß eine an dem Tragarm 211 befindliche Kanüle 217, welche die Entnahme der inkubierten Probe gestattet. Während des Transports des Inkubatortellers 202 wird der Träger 210 mitsamt den Armen 211 und 212 vertikaler Richtung angehoben gehalten, während ein Absenken jeweils erfolgt, wenn der Inkubatorteller in einer erreichten Zielposition verharrt.
- 15 20 25 30 Die Entnahme der nunmehr für den nachfolgenden Test vorbereiteten Teilprobe erfolgt durch Absaugen mittels einer Kanüle 217 am Arm 212 und einer Schlauchverbindung 218 in den Photometerteil, welcher unter einer Abdeckung 219 im Gehäuse des Analysatorteils 200 angeordnet ist.
- In Figur 2a ist der Transferarm 201 mit dem Reinigungsarm 205 in einer Prinzipdarstellung detailliert wiedergegeben.

Der die Kanüle 204 tragende Teil des Transferarms 201 ist in Bezug auf den Reinigungsarm 205 in vertikaler Richtung verschieblich. Die Antrieb hierfür ist in der Zeichnung nicht näher dargestellt. Die Arme 201 und 205 sind gemeinsam um die Vertikalachse verschwenkbar, wofür die Antriebsmittel ebenfalls nicht näher dargestellt sind.

Der Reinigungsarm 205 enthält in seinem (geschnittenen dargestellten) Endbereich ein "schwimmend gelagertes" Element 226 mit einer Durchlaßöffnung 227 für die Kanüle 204. Diese Durchlaßöffnung ist in ihrem oberen Bereich 228 trichterförmig erweitert, so daß die von oben her eingeführte Nadel sicher in den Öffnungsbereich 227 hineingelangt und dabei das Element 226 zentriert, das seinerseits in einer 15 mittels einer umlaufenden Kante 225 in einer entsprechenden ringförmigen Aussparung 224 höhenmäßig geführt ist. Die Öffnung 227 steht mit einem Absaugkanal 229 in Verbindung, welcher an einen seitlichen Stutzen angeschlossen ist. Die Absaugöffnung ist wiederum über eine flexible 20 Schlauchleitung 230 an einen (nicht dargestellten) Unterdruckerzeuger angeschlossen.

Während das Innere der Kanüle 204 zwischen dem Überführen aufeinanderfolgender Teilproben durch die zwischenzeitlich 25 hindurchgeführte - für die Teilproben identische - Reagenz derart gereinigt wird, daß eine Verschleppung von einer vorangehenden Probe zu einer nachfolgenden praktisch ausgeschlossen ist, besteht die Gefahr, daß Reste einer Teilprobe der Nadelspitze von außen anhaften. Um auch hier 30 eine weitgehende Reinigung zu ermöglichen, wird nach dem Ausstoßen der Teilprobe in ein Inkubationsgefäß 203 der

Arm 201 so weit angehoben, daß das Ende der Kanüle 204 gerade noch nicht die Öffnung 227 passiert. Hiermit wird erreicht, daß nicht durch den in der Nähe des Absaugkanals 229 herrschenden Unterdruck Probensubstanz aus der Kanüle 204 herausgezogen wird, welche die Öffnung 227 verunreinigen würde. Durch den auf den Kanülenaußendurchmesser abgestimmten Innendurchmesser der Öffnung 227 und den im verbleibenden Hohlraum bestehenden Unterdruck wird erreicht, daß an der Nadel anhaftende Probenreste sicher entfernt werden.

Eine zusätzliche Reinigungswirkung des Kanülenäußerem wird noch dadurch erzielt, daß das Inkubatorgefäß 203 im Bereich seiner Öffnung mit einer Folie 231 verschlossen ist, die vor dem Einfüllen der Teilprobe von der Spitze der Kanüle 204 durchgestochen werden muß. Die sich beim Durchstich an die Kanüle anschmiegende Folie verhindert, daß die außen anhaftend verbleibenden Reste in das Inkubatorgefäß gelangen, weil sie an der Kanüle 204 entlang in einen Bereich nach oben geschoben werden, der nicht mit Proben in Verbindung kommt, der aber noch von der Reinigungswirkung der Absaugöffnung des Reinigungsarms 205 erfaßt wird. Diese Restbefreiung durch die Abstreifwirkung der Folie 231 dient vornehmlich der Reinigung vor dem nachfolgenden Eintauchen der Kanüle 204 in ein Probengefäß. Ein Eintauchen der Kanüle in die Flüssigkeit ist ersichtlicherweise nur beim Entnehmen von Probenflüssigkeit erforderlich, während das Ausstoßen der Teilprobe in das Teilprobengefäß 203 aus einer derartigen Höhe erfolgt, die sicherstellt, daß das Ende der Kanüle 204 nicht mit dem Flüssigkeitsspiegel in Kontakt kommt.

Das Teilprobengefäß 203 ist als Einmalartikel ausgebildet, weil aus Kostengründen jeweils eine Anzahl von Teilprobengefäßen 231 zu einem gemeinsamen Spritzteil verbunden ist. Die Befestigung auf dem Inkubatorteller 202 erfolgt entsprechend der Befestigung des Trägers 102 für die Probengefäße auf dem Teller 109 des Probenverteilers 100. Eine Codierung der einzelnen Positionen ist hierbei jedoch entbehrlich. Der zylinderförmige Bereich 234, welcher einen vertikalen Schlitz aufweist, dient als Zugriffsbereich bei 5 manueller Handhabung, wobei das durch den Schlitz 235 hindurchtretende Verriegelungselement auf dem Teller 202 entsprechend nahezu zwangsläufig mit dem Daumen betätigt wird, wenn das Inkubatorgefäß 203 zur Entnahme mit den Fingern im Zylinderbereich 234 ergriffen wird. Der Boden 10 der einzelnen Gefäßteile 232 weist eine Abschrägung 236 auf, welche einerseits zum Erzeugen eines "tiefsten Bereichs" mit kleinem Querschnitt dient, der beim Entnehmen mittels Pipette das Entnehmen bis auf ein verhältnismäßig 15 kleines Restvolumen sicherstellt. Die auf diese Weise erzeugte abgeschrägte Fläche auf den Boden der Behälter bildet eine in Bezug auf die Einströmrichtung schräg gestellte Prallfläche, welche eine optimale Durchmischung 20 der Teilproben mit den Reagenzien garantiert. Die abgeschrägte Fläche 236 wirkt auch in dem Fall in Richtung auf 25 eine gute Durchmischung der Flüssigkeiten, wenn der Flüssigkeitspegel bereits einen Bereich dieser Fläche erreicht hat.

Bevorzugt befinden sich die Eingriffspunkte der Kanülen 30 für Entnahme und Einfüllen auf unterschiedliche Radien, wie es durch die strichpunktuierten Linien 237 (Einfüllen)

und 238 (Entnehmen) angedeutet ist. Die beim Einströmen auf die geneigte Fläche auftretende Turbulenz bewirkt ein inniges Vermischen der Teilprobenmenge mit der gemeinsam damit eingefüllten Reagenz. Die - wie weiter oben beschrieben - vorher erfolgte Abgabe einer weiteren Reagenz in kleiner Menge wurde bevorzugt auf einem dritten Radius (strichpunktierter Linie 239). Dieser Radius ist mindestens geringfügig gegenüber dem inneren 237 nach außen versetzt, damit die kleine Flüssigkeitsmenge von der nachfolgenden größeren sicher erfaßt und mit ihr durchmischt wird. Unterschiedliche Radien werden auch deshalb gewählt, damit bei mit Folie verschlossenen Inkubationsbehältern, die Einstichpunkte von einander entfernt liegen und somit eine Reinigung der Kanülen beim Einstich ohne gegenseitige Beeinträchtigung erfolgt.

In Figur 2a ist im oberen Bereich ein Wärmetauscher 250 schematisch wiedergegeben, welcher bewirkt, daß die einen an die Kanüle 204 angeschlossenen Schlauch 251 passierende Teilprobenmenge einem Flüssigkeitsvolumen 253, welches dem zur Thermostatisierung des Inkubatortellers 202 dienenden Wasserbad entstammt, eine kurzfristige Temperaturangleichung vor dem Ausstoßen der Teilprobe (und dem zugemischten Reagenz) bewirkt wird, so daß die Analyse ohne Verzögerung begonnen werden kann.

In Figur 3 ist die Steuerschaltung für den Probenverteiler schematisch dargestellt. Die wiedergegebenen Logikelemente sollen lediglich die prinzipielle Funktion andeuten, wobei zur Realisierung mit handelsüblichen Bauelementen eine Reihe von zusätzlichen Bauelementen erforderlich ist, wel-

che Steuer- und Taktfunktionen ausführen, die bei dieser prinzipiellen Darstellung außer Betracht gelassen werden. Bei einer Realisierung mittels Mikroprozessor bilden die Speicher und Zähler Teile des zugehörigen RAMs, wobei die 5 wiedergegebenen Logikelemente durch einen entsprechenden seriellen Programmablauf ersetzt sind, bei dem die erforderlichen logischen Entscheidungen nacheinander getroffen und in Abhängigkeit von den vorgefundenen Bedingungen ausgewertet werden.

10

Die dargestellten Verbindungen arbeiten mit positiver Logik, d.h. Eingabemittel lösen positive Signale aus, welche bei ihrem Vorhandensein die betreffenden Schaltelemente aktivieren. Bei bistabilen Schaltelementen wird lediglich 15 die Signalvorderflanke ausgewertet.

Einbezogen in die Darstellung ist die Steuerung des Analysatorteils 200, welcher jedoch nicht in Einzelheiten dargestellt ist. Die Steuerung des Analysatorteils beschränkt 20 sich darauf, die für einzelne Analyse anzugebenden Parameter (Filter, Inkubationszeiten, Reagenzien, Mengen, Badtemperatur, etc.) anzugeben, woraufhin dort die entsprechenden Einstellungen vorgenommen werden. Von Bedeutung ist hier lediglich die relative Verstellung von Dilutor- 25 und Dispenserarm zur Festlegung der Inkubationszeit sowie der sich daraus ergebende Takt für das Überfüllen von Teilproben vom Probenverteiler her.

Die Bedienung von Probenverteiler und Analysatorteil er- 30 folgt über Bedienungstasten 301 bis 303, mit denen jeweils eine von unterschiedlichen Betriebsfunktionen auswählbar

ist. Die übrige Dateneingabe und die Festlegung der Analysenparameter erfolgt mittels Programmkarten in Form von Markierungskarten.

- 5 Auf eine Betätigung der Taste 301 hin wird damit der Betriebszustand "Probeneingabe" ausgelöst. Über diese Taste wird unter der Voraussetzung, daß gegenwärtig kein anderer Betriebszustand ausgeführt wird, über ein UND-Gatter 304 ein Flip-Flop 305 gesetzt. Wenn einer der anderen Betriebszustände aktiviert wäre, würde über einen der invertierenden Eingänge das UND-Gatter 304 gesperrt und damit die Betätigung der Taste 301 wirkungslos gemacht werden.
- 10

Durch das Setzen des Flip-Flops 305 wird die Eingabe des ersten Probengefäßes mit den zugehörigen Patientendaten angefordert. Dazu gelangt das Ausgangssignal des gesetzten Flip-Flops 305 zu einem ODER-Gatter 306 und einem Impulsformer 307, welcher aus der Vorderflanke des Ausgangssignals des Flip-Flops 305 einen kurzzeitigen Impuls erzeugt, der zu einem weiteren Flip-Flop 308 gelangt, welches daraufhin ebenfalls in seinen gesetzten Zustand überführt wird. Durch das Setzen dieses Flip-Flops 308 wird über ein ODER-Gatter 309 eine Anzeige 310 zum Aufleuchten gebracht, welche dem Kartenleser zugeordnet ist und bei diesem Betriebszustand zur Eingabe eines Satzes von Patientendaten für die erste Probe auffordert. Diese Aufforderung kann entsprechend in Form einer alphanumerischen Mitteilung vorgenommen werden, was über das Anzeigefeld 311 erfolgen würde, das in dem vorliegenden Prinzipbild ohne Verdrahtung wiedergegeben ist. Das Anzeigefeld 311 dient – insbesondere bei einer durch einen Mikroprozessor ge-

steuerten Ausführung - zur Bedienerführung und zur Ausgabe von Statusmeldungen. Die dazu notwendigen Schaltungen und Programmbefehle können jedoch aus den hier beschriebenen Programmzuständen ohne weiteres hergeleitet und zum Auslösen der Darstellung von alphanumerischen Mitteilungen herangezogen werden.

Wird jetzt durch die Bedienungsperson eine Markierungskarte 312 in einen Kartenleser 313 eingegeben, so wird das darauf enthaltene Signal einem Decoder 314 zugeführt. Zu jeder Probe ist es erforderlich, einen Datenträger zuzuführen, der Angaben darüber enthält, welche von einer Anzahl möglicher Tests für die jeweils vorliegende Probe - in der Regel eine Untersuchung des Bluts eines Patienten - vorgenommen werden soll. Der Programmträger enthält dazu eine zusätzliche Kennung, welche die Vorrichtung in den Zustand zur Eingabe von Patientendaten setzt. Weiterhin enthalten die Daten ein Signal bit, welches in der Probenverteileranordnung der nachfolgenden Analyseneinheit die eingegebenen Daten als Testdaten für ein Bezugsserum (Testserum) ausweist.

Ist die Eingabe einer richtigen, Patientendaten enthaltenden Karte erkannt worden, so gibt der Decoder 314 über eine Ausgangsleitung, welche das Erkennen der Daten als Patientendaten anzeigen, ein Ausgangssignal an ein UND-Gatter 315 ab, welches bei gesetztem Flip-Flop 308 dieses Signal an ein ODER-Gatter 316 weiterleitet. Das Ausgangssignal des ODER-Gatters 316 bildet ein Taktsignal zum Heraufsetzen eines Zählers 317, dessen Zustand die Nummer des Probengefäßes kennzeichnet, welches sich im Bereich

der manuell erreichbaren Öffnung des Probenverteilers befindet. Das Ausgangssignal des Zählers 317 gelangt zum Tellerantrieb 318 und löst dort eine entsprechende Einstellung des Probenverteilertellers aus, der beispielsweise durch einen Schrittmotor angetrieben wird. (Einzelheiten der Schaltung dieses Blocks werden noch weiter unten angegeben.)

Über das mittels eines Verzögerungsglieds 326 verzögertes
10 Quittungssignal des Decoders 314 wird das Flip-Flop 308 zurückgesetzt, so daß die Anzeige 310 erlischt.

Die Bedienungsperson wird - gegebenenfalls durch einen entsprechenden Hinweis in dem Anzeigefeld 311 - dazu aufgefordert, ein Probengefäß mit dem Serum des ersten Patienten in die entsprechende der Eingabeöffnung zugeordnete Aussparung des Probenverteilertellers einzugeben. Die Handlung wird unter anderem auch dadurch für die Bedienungsperson zwangsläufig, weil die Probengefäße derart ausgebildet sind, daß sie im Bereich des Probenverteilers und des Analysators lediglich in der vorgesehenen Aussparung abgestellt werden können. Eine Aufbewahrung an anderen Orten ist ohne zusätzliche Hilfsmittel nicht möglich.

25 Nach dem ordnungsgemäßen Positionieren des ersten Probengefäßes wird dieser Zustand dem Gerät durch Betätigung einer Starttaste 319 mitgeteilt. Die Betätigung der Starttaste 319 wird mittels eines UND-Gatters 320 vom gesetzten Zustand des Flip-Flops 301, d.h. von der laufenden Funktion der Probeneingabe abhängig gemacht. Das Ausgangssignal des UND-Gatters 320 gelangt zu dem ODER-Gatter 306 und

veranlaßt dort denselben Funktionsablauf, wie er nach dem Setzen des Flip-Flops 305 für die Eingabe der ersten Probe ausgelöst wurde. Es wird also erneut eine Patientenkarte angefordert und nach Erkennen des korrekten Inhalts der 5 Karte der Zähler 317 um eine Position vorangesetzt.

Die die auszuführenden Tests bzw. Analysen betreffenden Daten werden vom Decoder 314 entziffert und an einen Datenumsetzer 321 weitergegeben. (Über ein UND-Gatter 328 10 wird diese Dateneingabe freigegeben, wenn sowohl die Eingabe von "Probendaten" erkannt als auch der entsprechende Betriebszustand eingeschaltet (Flip-Flop 305 gesetzt) ist. Die Ausgangssignale dieses Datenumsetzers, welche einzelne Bits darstellen, die die Ausführung eines bestimmten Tests 15 kennzeichnen, gelangen zu einem Speicher 322, der nach Art einer Matrix organisiert ist, d.h. in Zeilen und Spalten die für den Betrieb des Probenverteilers relevanten Daten aufnimmt. (Die dargestellte Organisation bezieht sich nicht auf die geometrische Anordnung, sondern lediglich 20 auf die Art der Adressierung, welche zweidimensional erfolgt.) In den Zeilen der Matrix werden jeweils die für einen Patienten maßgeblichen Daten abgespeichert. Jede Speicherzelle der Matrix umfaßt dabei einerseits eine Information darüber, ob ein betreffender Test (Spalten der 25 Matrix) ausgeführt werden soll (beispielsweise Speicherzelle 323 für einen ersten Test) und weiterhin Speicherraum für das Testergebnis selbst (Speicherzelle 324).

Zusätzlich enthält jede Zeile des Speichers eine weitere 30 Speicherzelle 325, welche die betreffenden Daten als Bestandteil eines Testserums kennzeichnen, so daß hier ein

entsprechender Ausdruck oder aber ein Vergleich mit Soll-Daten und gegebenenfalls eine entsprechende Fehlerkennzeichnung erfolgen kann.

- 5 Die Adressierung der einzelnen Zeilen des matrixartigen Speichers erfolgt durch einen Zeilencode 327, welcher vom Stand des Zählers 317 angesteuert wird. Damit ist einer jeden Position des Probenverteilertellers und damit jeder Probe eine Zeile des Speichers zugeordnet. (In der 10 Zeichnung ist aus Vereinfachungsgründen lediglich eine verminderte Anzahl dargestellt - was entsprechend auch für die Anzahl der Spalten gilt.)

Ist der Teller des Probenverteilers vollständig mit Proben 15 angefüllt, so erreicht der Zähler 317 wieder seine Ausgangsposition, was durch ein Signal "Null" gekennzeichnet wird, welches über ein Verzögerungsglied 330 unter anderem dem Rücksetzeingang des Flip-Flops 305 zugeführt wird, welches damit in seinen Ausgangszustand zurückgesetzt 20 wird, so daß die Anwahl anderer Betriebszustände über eine der Eingabetasten möglich wird.

Sollte die Anzahl der einzugebenden Probengefäße nicht der Anzahl der vorgesehenen Aussparungen im Probenverteilerteller entsprechen, so wird nach Eingabe des letzten Gefäßes durch Betätigen einer Taste 331 "Eingabe Ende" ein 25 Flip-Flop 332 gesetzt, dessen Ausgangssignal zu einem UND-Gatter 333 gelangt. Zum anderen Eingang dieses UND-Gatters 333 wird das Ausgangssignal eines Taktgenerators 334 geführt, dessen Taktimpulse schneller Frequenz vom Ausgang 30 des Gatters 333 über ein ODER-Gatter 316 zum Takteingang des Gatters 333 über ein ODER-Gatter 316 zum Takteingang

- des Zählers 317 übertragen werden, woraufhin der Zählerantrieb 318 im Schnellgang vorangeführt wird bis durch das Ausgangssignal "Null" des Zählers 317 das Flip-Flop 332 zurückgesetzt wird, weil der Zähler 317 - und damit der Tellerantrieb 318 seine Ausgangsposition erreicht haben.
- Nach Beendigung der Probeneingabe erfolgt mit dem verzögerten Rücksetzsignal für das Flip-Flop 305 (Ausgangssignal "Null") des Zählers 317 bei noch gesetztem Flip-Flop 305 (Verknüpfung über ein UND-Gatter 335) die Aktivierung eines Druckerbausteins 336, welcher seinerseits einen Drucker 337 zu einem Protokollausdruck über die Anzahl der insgesamt pro Analyse angeforderten Tests veranlaßt.
- Durch die Aktivierung mit dem unverzögerten Ausgangssignal "Null" des Zählers 317 bei noch gesetztem Flip-Flop 305 (UND-Gatter 338) wird über einen entsprechenden Eingang der Druckersteuerung bei dieser ein Zyklus ausgelöst, welcher bei aufeinanderfolgender spaltenweiser Adressierung der einzelnen Zeilenspeichers 322 die Ausgangssignale der Speicherzelle 323 (und der entsprechenden den Ausführungsbefehl für einen betreffenden Test für eine Probe festhaltenden Speicherzellen) ein ODER-Gatter 339 zu einem Signal geformt, welches ebenfalls per Druckersteuerung 336 zugeführt wird. Aufgrund erhaltenen Signale wird die Druckersteuerung 336 die Anzahl jeweils in einer Spalte erhaltenen binären "Eins"-Signale addiert und der entsprechende Wert ausgedruckt, so daß in einer Tabelle nach einander ersichtlich wird, wieviele Proben ein Test jeweils auszuführen ist. Diese Angaben sind für die Bedienungsperson insofern von Bedeutung, als daß daraufhin die

Entscheidung gefällt werden kann, ob es lohnend ist, diesen automatisiert mittels der Analyseneinheit auszuführen, oder aber es rationeller ist, wegen der geringen Zahl entsprechenden Tests kurzfristig manuell vorzunehmen. Dieses
5 ist bei Blutuntersuchungen beispielsweise bei Bestimmungen sinnvoll, welche den Nachweis von Eisen zum Gegenstand haben.

Es ist einer der Hauptvorteile des hier dargestellten Geräts, daß die Entscheidung, ob ein Test manuell oder automatisiert durchgeführt werden soll, äußerst flexibel handhabbar ist und den jeweiligen Erfordernissen in der Ausführung optimal entsprechen kann.
10

15 Nach erfolgter Probeneingabe kann nunmehr mit der Analysenausführung begonnen werden. Dabei kann in beliebiger Reihenfolge vorgegangen werden. Diese Reihenfolge bestimmt sich ausschließlich aus Zweckmäßigkeit- und Handhabungs- erwägungen.
20

25 Zum Aktivieren der Analysenfunktion wird die Taste 302 betätigt, welche ein Setzen des Flip-Flops 340 auslöst. Dadurch wird über das UND-Gatter 309 - entsprechend wie bei der Eingabe der Patientendaten - das Eingeben einer Markierungskarte über den Kartenleser 313 gefordert. Wurde diese Dateneingabe vorgenommen und vom Decoder 314 eine Kennzeichnung erkannt, welche die Karte als Träger von Analysendaten (Testparametern) ausweist, so wird über ein UND-Gatter 341 bei noch gesetztem Flip-Flop 340 das Flip-
30 Flop 342 über ein UND-Gatter 343 gesetzt, um diesen Betriebszustand festzuhalten. Das UND-Gatter 343 wird über

seine invertierenden Eingänge - entsprechend dem Setzeingang des Flip-Flops 342 - gesperrt, wenn bereits ein anderer Betriebszustand gestellt wurde, welcher noch nicht abgeschlossen ist. Über das Verzögerungsglied 344 wird an-

5 schließend das Flip-Flop 340 zurückgesetzt und damit die Anforderung der Datenträgereingabe beendet.

Durch das Ausgangssignal des Flip-Flops 342 wird weiterhin ein UND-Gatter 345 aktiviert, welches an seinem anderen

10 Eingang dann ein Signal erhält, wenn ein Probengefäß zur Entnahme einer Probe in die entsprechende Position geführt werden soll. Für die dazu erforderliche Steuerung ist es erforderlich, festzustellen, für welche der Probengefäße eine Entnahme für die vorzunehmende Analyse bzw. den vor-

15 zunehmenden Test erfolgen muß, und ob die Entnahme durch den Analysatorteil automatisch oder per Hand erfolgen wird. Mit dem Eingeben der für die auszuführende Analyse kennzeichnenden Karte wurden die für diesen Test relevanten Daten, gesteuert durch das UND-Gatter 350, welches

20 einerseits durch das Ausgangssignal des Flip-Flops 342 und andererseits durch das das Erkennen einer Analysekarte kennzeichnende Ausgangssignal des Decoders 314 aktiviert wird, über einen Analysedatendecoder 351 in einen Analyse-daten Speicher 352 überführt. Die ersten drei Speicherzel-

25 len (in der Figur links) des Analysedatenspeichers 352 kennzeichnen eine interne Nummer für die betreffende Analyse, die den Spaltendecoder 353 ansteuert und mittels eines Spaltenadressierers 354 festlegt, welchen "Proben-speicherplätzen" im Speicher 322 eine Information zuge-

30 führt wird. Die Codebezeichnung der betreffenden Analyse identifiziert im Speicher 322 diejenige Spalte, für die

bei den zu den Proben gehörigen Daten jeweils das Ausführen der betreffenden Analyse gekennzeichnet ist. Durch die im Analysedatenspeicher festgehaltenen Informationen wird beim Verteilen der Teilproben für diesen Test also 5 eine der Spalten des Speichers 322 adressiert, so daß die dort enthaltenen Daten dem direkten Zugriff zugänglich sind.

Eine der auf dem die betreffende Analyse kennzeichnenden 10 Datenträger festgehaltene Codierung legt fest, ob die Analyse von Hand oder automatisch ausgeführt werden soll, wobei die geeignete Auswahl der betreffenden Karte durch die Bedienungsperson vorgenommen wird. Soll die Ausführung 15 von Hand vorgenommen werden, so entfallen weitere Daten zur Ansteuerung des Analysenteils 200 (die den Handbetrieb kennzeichnende Datenleitung ist in der Zeichnung rechts außen dargestellt).

Diejenigen Fälle, bei denen die Analyse durch den Analysa- 20 toteil 200 vorgenommen wird, sind im Analysedatenspeicher die zur Ausführung notwendigen Parameter in Form von Da- tenwerten festgehalten, welche der Beeinflussung des Steu- 25 erteils 353 des Analysenteils dienen. Einer weiteren Aus- führung der Erfindung ist die Kennzeichnung der Ausführung durch Handbetrieb auf dem die Analysenparameter enthalten- 30 de Informationsträger nicht erforderlich, falls nämlich die Auswertung in der Weise erfolgt, daß das Fehlen sämt- licher Parameterdaten als Ausführung von Hand interpretiert wird. Der Analysensteuerteil enthält neben den Vor- richtungen zur Einstellung der Analyseparameter auch die notwendigen Kontrollmittel, welche die Analysendurchfüh-

rung betreffen, wie Kontrolle der Inkubationsstrecke 377 und Überwachung der Photometerstrecke, beispielsweise durch optische Kontrollen 378.

- 5 Anschließend soll nun der Beschreibung der Steuerung zur Entnahme der Teilproben fortgefahren werden:

Das weitere dem UND-Gatter 345 zugeführte Signal wird nun - je nachdem ob die Analyse von Hand oder durch den 10 Analysenteil automatisch ausgeführt - entweder ausgelöst von dem Bediener oder aber vom Analysatorteil erzeugt. Bei Handbetrieb verläuft der Signalweg der das Positionieren des Tellers des Probenverteilers für die erste Teilprobenentnahme folgendermaßen: Das Setzen des Flip-Flops 342 15 gelangt zu einem Verzögerungsglied 354 und anschließend zu einem ODER-Gatter 355, dessen Ausgangssignal einem UND-Gatter 356 zugeführt wird, dessen Ausgangssignal wiederum zu einem UND-Gatter 357 gelangt, an dessen weiterem Eingang das den Handbetrieb kennzeichnende Ausgangssignal des 20 Analysedatendecoders 351 anliegt, so daß es durchgeschaltet ist und seinen Ausgangssignal an ein ODER-Gatter 358 weitergibt. Das Ausgangssignal dieses ODER-Gatters wird dem weiteren Eingang des UND-Gatters 345 zugeführt, welches ein Flip-Flop 359 setzt. Durch das Ausgangssignal des 25 gesetzten Flip-Flops 359 wird ein Eingang eines UND-Gatters 360 aktiviert, dessen weiterem Eingang Taktimpulse des Taktgenerators 334 zugeführt werden und dessen Ausgang mit dem ODER-Gatter 316 verbunden ist. Die Taktimpulse gelangen nunmehr in schneller Folge an den Zähler 317, 30 welcher den Zeilendecoder mit dem Zeilenadressierer des Speichers 322 solange heraufsetzt und das aufeinander-

folgende Ansteuern der einzelnen Zeilen einer Spalte des matrixartigen Speichers 322 veranlaßt, bis nun das Ausführen der Analyse kennzeichnenden Speicherplätze ausführen des betreffenden Tests kennzeichnet. Dieses Signal gelangt über das ODER-Gatter 339, (nur die Signale der adressierten Spalte werden ausgelesen) zum Rücksetzeingang des Flip-Flops 359, welches daraufhin zurückgesetzt wird und das weitere Heraufsetzen des Zählers 317 unterbricht. Der Tellerantrieb 318 folgt dem Zähler 317 und stellt den Probenverteiler zur Entnahme entsprechend ein. Der Zugriff zu dem betreffenden Probengefäß ist über die vordere Öffnung erreichbar.

Erfolgt die Überführung der Teilprobe jedoch mechanisch, so ist die Kennzeichnung "Handbetrieb" des Analysendatenspeichers 352 inaktiv. Dieser Zustand wird über einen Inverter 361 in einen positiven Signalzustand umgeformt und das Ausgangssignal dem Steuerteil für den Tellerantrieb 381 über einen separaten Eingang geführt. Die Aktivierung dieses Eingangs bewirkt ein Verstellen des Tellerantriebs um einen vorbestimmten Winkel, so daß die Teilprobenentnahme aus dem gewünschten Probengefäß über die seitliche Öffnung zur mechanischen Probenentnahme erfolgen kann. Auf das betreffende Signal hin wird also das der Antriebssteuerung für den Probenverteilteller zugeführte Ausgangssignal des Zählers 317 um einen vorbestimmten Betrag herauf- oder herabgesetzt, so daß die Einstellung mit der gewünschten Winkeländerung erfolgt.

Im Betrieb mit Handentnahme wird nach Abfüllen der Teilprobenmenge die Starttaste 319 betätigt, welche über das

ODER-Gatter einen entsprechenden Signalzyklus auslöst, welcher zum Aufsuchen des nächsten Probengefäßes führt, bis das Ausgeben des Signals "Null" anzeigt, daß der Zähler 317 seinen Endzustand erreicht und damit alle Proben-
5 gefäße zur Teilprobenentnahme erfaßt worden sind.

Im Falle der automatischen Analysenausführung folgt das Weiterbewegen des Probenverteilertellers zur nächsten Teilprobenentnahme in Synchronisation mit dem Analysator-
10 teil, da dessen Taktfolge die einzuhaltenden Inkubationszeiten festliegen, bis ebenfalls eine vollständige Abarbeitung erfolgt ist.

Ist der Betriebszustand "Handentnahme" nicht aktiviert, so
15 wird das UND-Gatter 362 über seinen invertierenden Eingang für vom Analysentaktausgang des Steuerteils des Analysatorteils an seinen anderen Eingang gelangende Signale freigegeben, welche an das ODER-Gatter 358 gelangen und in entsprechender Weise eine Weiterschaltung des Probenver-
20 teiltellers ohne manuelle Einwirkung veranlassen.

Das Erreichen der Endposition des Verteilertellers und die entsprechende Ausgabe des Signals "Null" von Zähler 317 bewirkt vor dem Rücksetzen des Flip-Flops 342 über das
25 Verzögerungsglied 330 eine Druckerfunktion. Zwar wird über ein UND-Gatter 363 ein weiterer Eingang der Druckersteuerung 336 in der Weise aktiviert, daß im Falle der Probenverteilung von Hand eine Liste der Proben ausgedruckt wird, der die entnommene Teilprobenmenge angehört, wobei
30 noch nähere Daten für den auszuführenden Test sowie Leerstellen für die einzutragenden Daten vorgesehen sein können.

Auch für die automatisch durchgeführten Analysen wird mit dem Fortgang der Analyse eine Arbeitsplatzliste ausgedruckt, welche fortlaufend die für die einzelnen Proben ermittelten Analysenergebnisse angibt, wobei die dazu erforderlichen Steuerungen nicht im einzelnen wiedergegeben sind.

Soll die Analysentätigkeit unterbrochen werden, bevor alle Tests für die im Probenverteiler vorhandenen Proben abgearbeitet sind, so besteht die Möglichkeit, nach Durchlauf des Probenverteilertellers die Ausgangsstellung die Taste "Betriebsunterbrechung" 303 zu betätigen, welche mittels eines UND-Gatters 370 nur dann ein Flip-Flop 371 setzt, wenn die beiden Flip-Flops 305 sowie 342 zurückgesetzt sind, also keine Probeneingabe und keine Probenverteilung zur Analyse stattfindet.

Durch Setzen des Flip-Flops 371 gelangt ein Ausgangssignal an einen Pulssequenzgeber 372, welcher über das ODER-Gatter 316 den Zähler 317 in einer derartigen Folge taktet, daß bei geöffneter Abdeckung die Segmentträger leicht entnehmbar sind und für die Zeit einer längeren Arbeitsunterbrechung in einem thermostatisierten Schrank verwahrt werden können. Bevorzugt erfolgt - bei entsprechend bemessener, durch die Abdeckung freigegebener Öffnung - eine Drehung des Tellers um zweimal 180°.

Nach Durchlauf eines vollständigen Tellerumlaufs, wird durch das Signal "Null" des Zählers 317 das Flip-Flop 371 entsprechend zurückgesetzt und über ein UND-Gatter 373 durch den Rücksetzimpuls bei noch gesetztem Flip-Flop 371

ein dritter Bereich der Druckersteuerung 336 adressiert, welche eine Liste der noch auszuführenden Tests erstellt, wobei unterstellt wird, daß im matrixartigen Speicher 322 pro Spalte eine Kennung vorhanden ist, welche die nach der
5 Probeneingabe bereits zur Probenverteilung adressierten Spalten kennzeichnet.

- Nach Durchführung aller Tests, d.h. wenn alle Spalten als einmal adressiert gekennzeichnet sind, erfolgt durch die
10 Druckersteuerung 336 ein Ausdrucken der in dem matrixartigen Speicher in den dem Speicherplatz 324 entsprechenden Plätzen enthaltenen Informationen über die Testergebnisse. Dabei werden die Ergebnisse jeweils für eine Probe untereinander ausgedruckt. Bei Testserien wird ein entsprechender Hinweis auf Grund der in den Speicherplätzen 325 enthaltenen Kennzeichnung ausgedruckt, so daß die Bedienungs-
15 person die Genauigkeit der übrigen Analysenergebnisse beurteilen kann.
- 20 In Figur 3a ist ein Ausführungsbeispiel einer Steuerungsanordnung für den Antrieb des Probenverteilertellers 101 im Prinzip dargestellt. Der Stand des Zählers 317 gelangt zu einem Decoder 380 und wird dort in ein binäres Signal umgewandelt, dessen einzelne Stellen an eine Addierschaltung 381 übertragen werden, von der vorzugsweise eine Bit durch ein von außen zugeführtes Signal veränderbar ist. Dieses Bit ist in seiner binären Position so gewählt, daß ein Umsetzen jeweils eine Veränderung des Zählerstands bewirkt, der zu einer Drehung des Zählers um einen Winkel
25 gehört, welcher erforderlich, ein Probengefäß von der Position "Handentnahme" in die Position "Automatisierte
30

Entnahme" zu überführen. Während die normalen Positionen auf die Probenentnahme per Handbetrieb eingestellt ist, wird die geänderte Position bei automatisierter Probenverteilung (Ausgangssignal "Handbetrieb" invertiert) die beschriebene Umkehrstellung erfolgt. Das Ausgangssignal der Schaltung 381 wird einer Summierschaltung 382 zugeführt, dessen anderen Eingang das Ausgangssignal eines Positionsabtasters 383 gelangt. Diese beiden Signale werden miteinander verglichen und - wenn eine Positionsabweichung ermittelt wird - erfolgt die Abgabe eines entsprechenden Korrektursignals an eine Treiberschaltung 384 für den Antriebsmotor 385 des Probenverteilertellers. Der Probenverteilerteller 101 weist auf seinem Rand eine geeignete Codierung auf, welche der Lesevorrichtung 383 das Erkennen der aktuellen Position ermöglicht. Derartige Codierungen können optischer oder mechanischer Art sein. (Die Elemente 382 und 383 können auch gegebenenfalls entfallen, wenn nämlich als Antriebsmotor 385 ein Schrittmotor Verwendung findet, der impulsweise angesteuert wird und jeweils in Abhängigkeit von der Zahl der übermittelten Impulse schrittweise Winkelbewegungen in den entsprechenden Richtungen ausführt.)

Die Ausführung der Erfindung ist nicht an die dargestellten Ausführungsbeispiele gebunden. Es ergeben sich vielmehr zahlreiche Varianten, welche vom Fachmann unter Nutzung der der erfindungsgemäßen Lehre gefunden werden.

* * * * *

39
Leerseite

3242469

32 42 469

G 01 N 35/00

12. November 1982

17. Mai 1984

nachgerichtet - 45 -

- 1/6 -

Nummer:

Int. Cl. 3:

Anmeldetag:

Offenlegungstag:

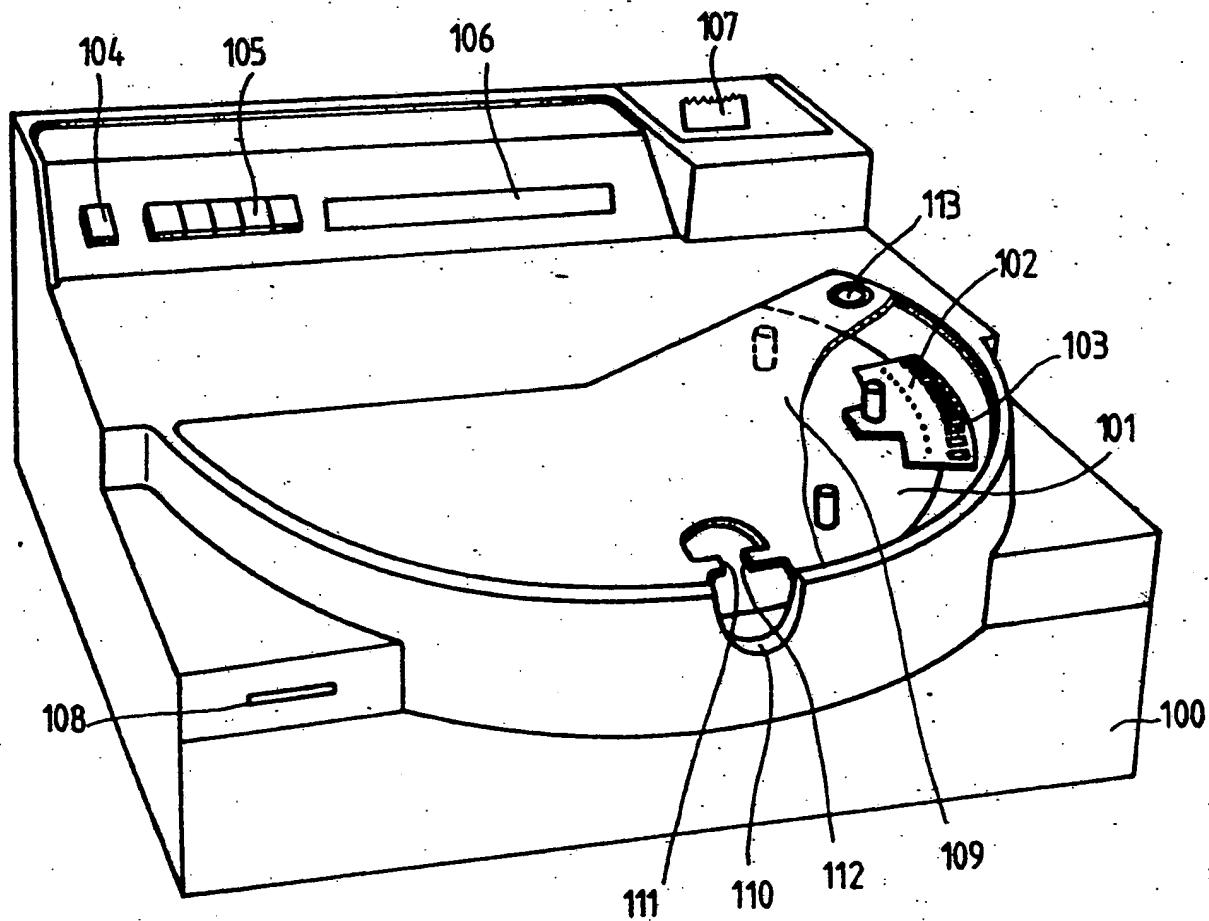


Fig.1

- 40 -
- 2/6 -

3242469

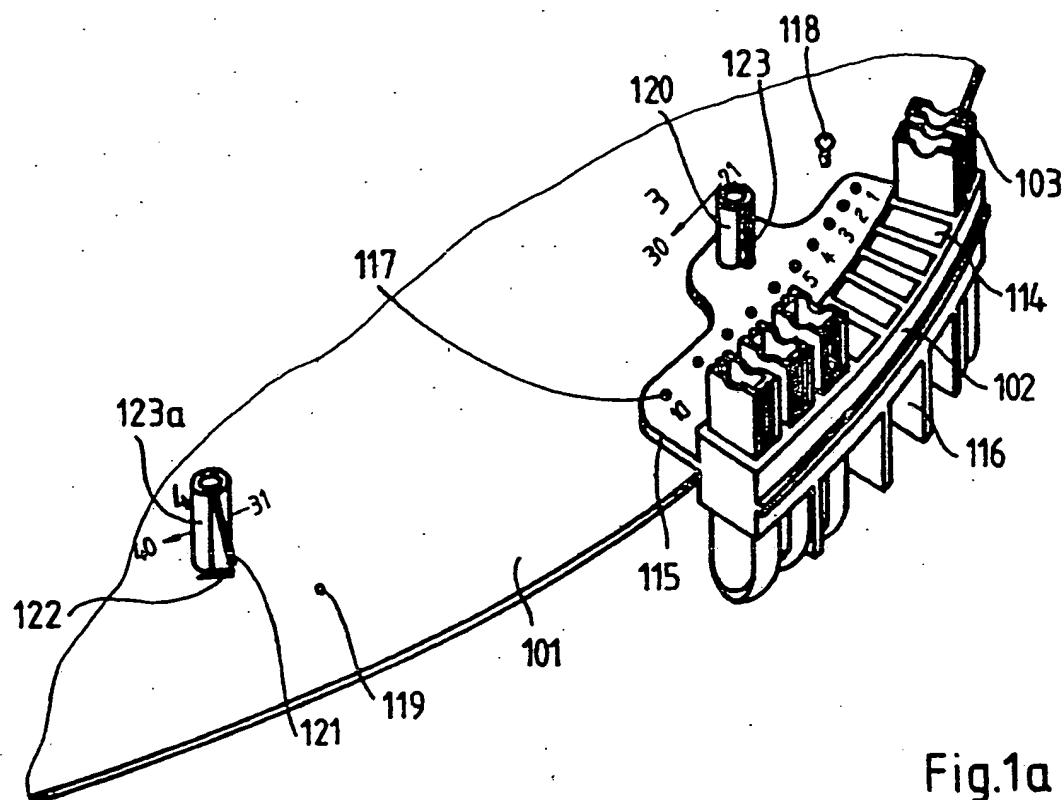


Fig.1a

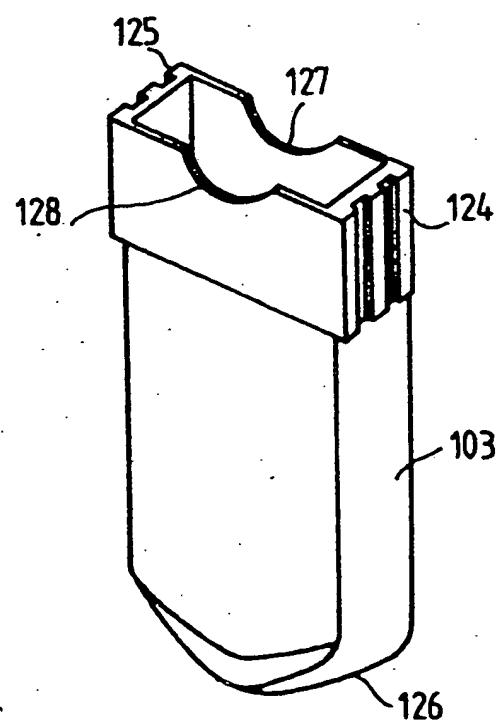


Fig.1b

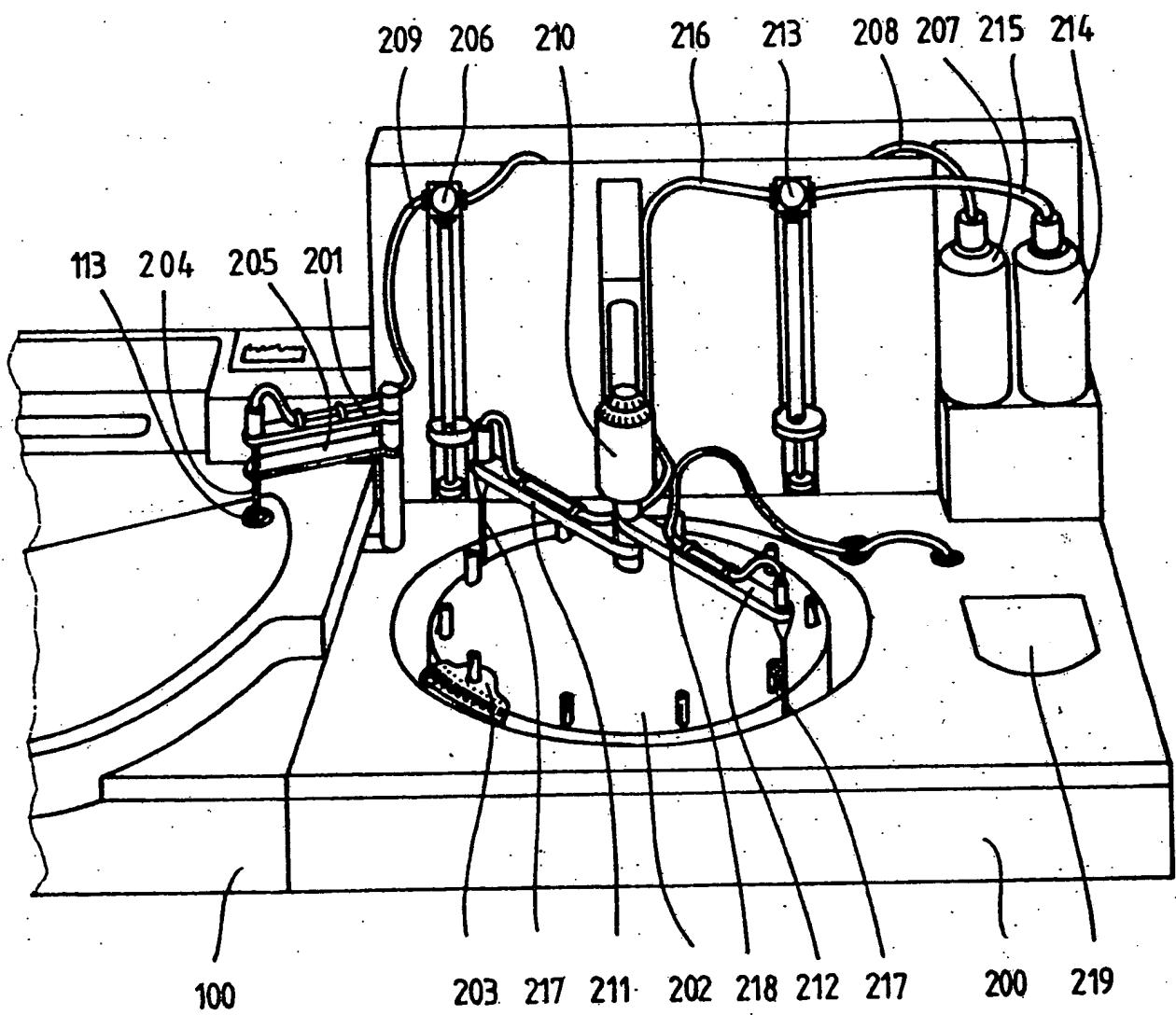


Fig. 2

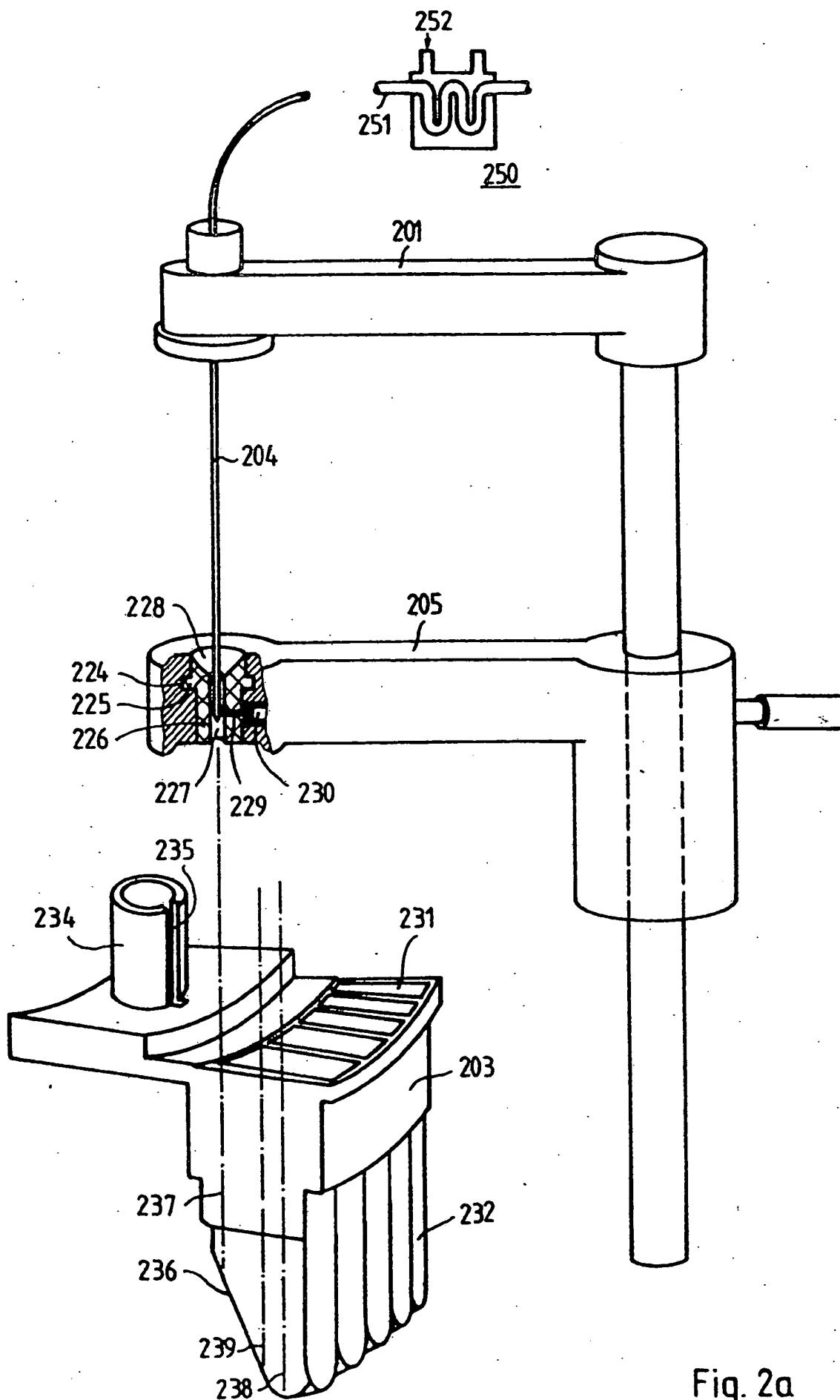


Fig. 2a

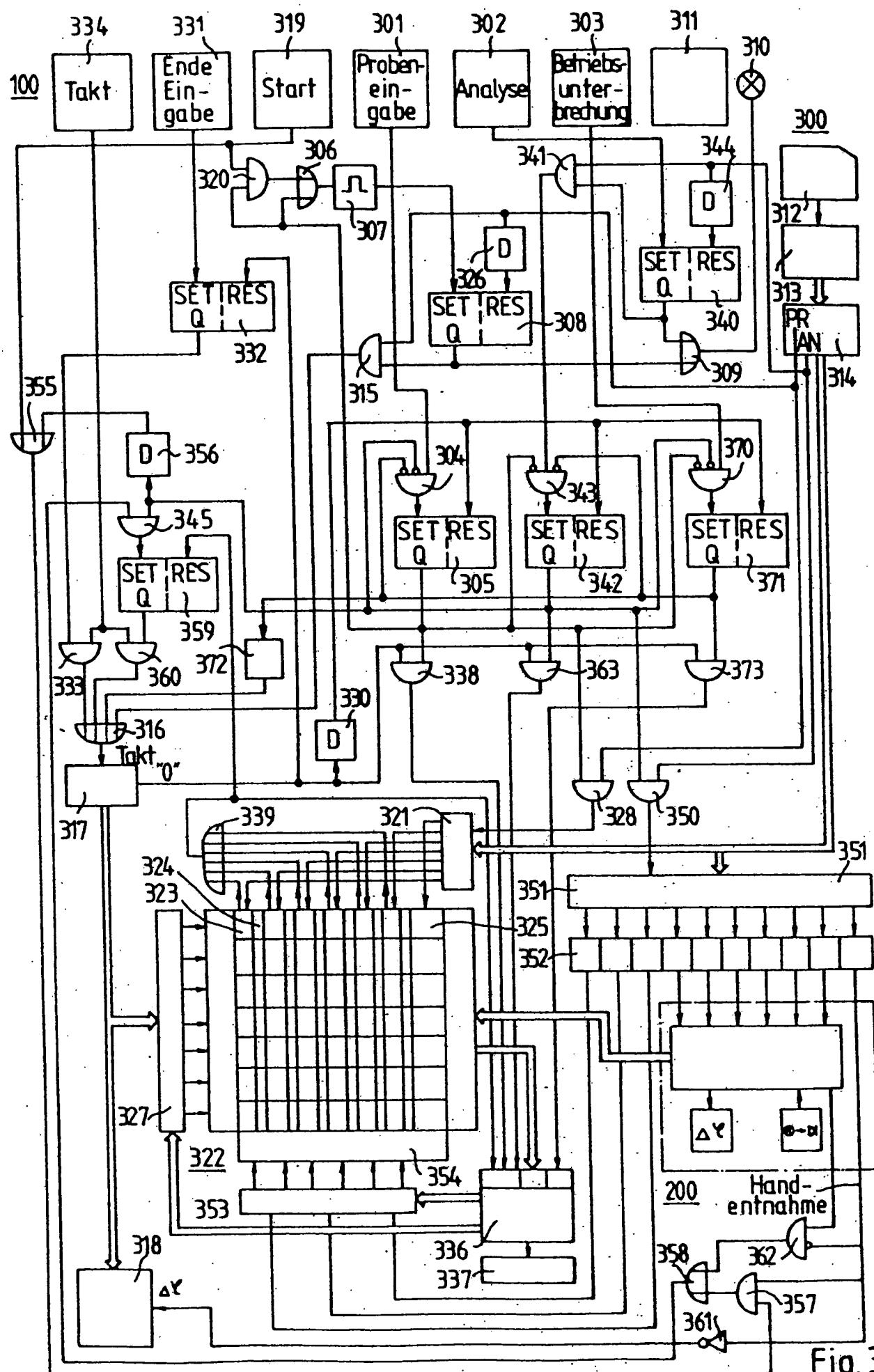


Fig. 3

3242469

- 44 -

- 6/6 -

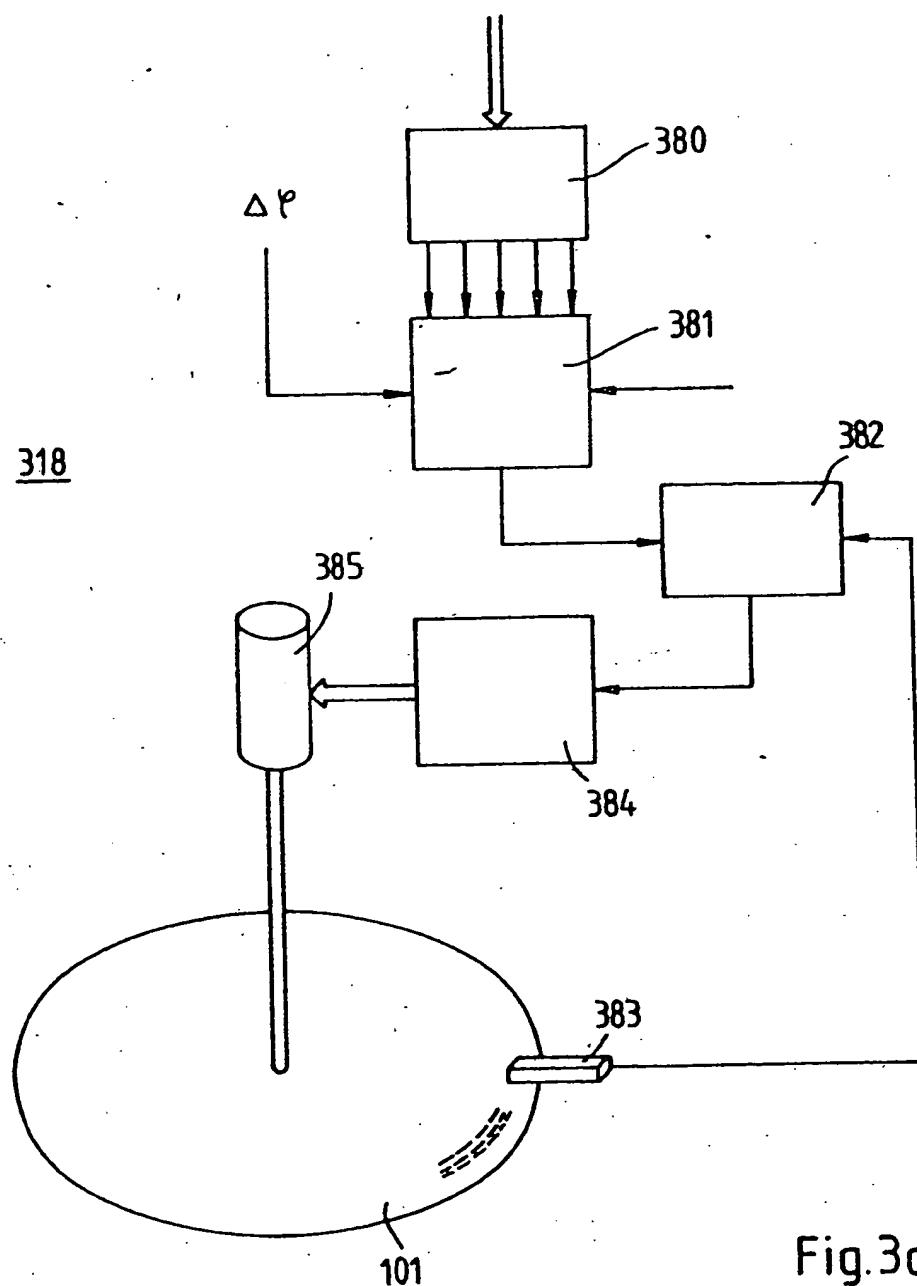


Fig. 3a